

Partial English translation of JP6-232132

<Columns 0023, in page 3 through 0033, in page 4>

[0023] Now that the wafer 3 has been mounted on the
5 mounting surface 8a of the stage main unit 8, the XYθ table
7 is driven toward the main unit 6. Then, the wafer 3 is
positioned in such a state as to confront the capillary 5.

[0024] Next, as shown in Fig. 3 (a), in this bump
formation device 2, the electric torch 25 is brought closer
10 to a lower end portion of the wire led out from a lower end
of the capillary 5, where a ball 19a is formed at the lower
end of the wire 19 by electric discharge. In this process,
reducing gas is blown to the lower end portion of the wire
19 from a reducing gas nozzle 25a integrally provided in
15 the electric torch 25, so that the ball 19a is prevented
from oxidizing.

[0025] When the ball 19a has been formed at the lower
end of the wire 19, the bonding portion 6b is driven
downward, and along with this, the capillary 5 is inserted
20 into the first cover 15 (a state shown in Fig. 3 (b)).
Then, when the bonding portion 6b is further driven
downward, the ball 19a is brought into contact with an
electrode 3a of the wafer 3, being pressed against the
electrode 3a by the lower end face of the capillary 5.

25 [0026] In this state, an ultrasonic vibrator provided

within the bonding portion 6a is activated to apply ultrasonic energy to the ball 19a. When this occurs, the heater 11 provided inside the stage 4 heats the wafer 3 while reducing gas is jetted out from the nozzle holes 12 and the supply pipe 13 into the first cover 15.

[0027] That is, the ball 19a is bonded (thermocompression bonded) to the electrode 3a of the wafer 3 in this reducing atmosphere A. Once the ball 19a is bonded to the electrode 3a, the bonding portion 6b is driven to move up. As shown in Fig. 3 (c), in this operation, the clamper 21 is driven into a clamping state to clamp the wire 19. In this state, the bonding portion 6b is further driven to move up, causing back tension to be applied to the wire 19, so that the wire 19 is cut off at a portion immediately above the ball 19a. Thus, the ball 19a is formed into a ball bump 27.

[0028] Now that the ball bump 27 has been formed on the electrode 3a, the capillary 5 is driven to move up above the second cover 26, and a ball 19a is formed again at the lower end portion of the wire 19 by the electric torch 25.

[0029] Next, the bump formation device 2 activates the XYθ table 7 to drive the table main unit 8 in the XYθ direction, so that an electrode 3a on which a ball bump 27 is to be formed next is brought to confront the capillary 5. Then, the bonding portion 6b is driven to move down again,

and the capillary 5 is inserted into the first cover 15, where the ball bump 27 is formed on the electrode 3a by operations similar to the above-described operations. In this way, the bump formation device 2 forms the ball bumps 27 ... on all the electrodes 3a ... of the wafer 3.

[0030] Now that the ball bumps 27 ... have been formed on all the electrodes 3a ... of the wafer 3, the capillary 5 moves completely up and the bump formation device 2 activates the XYθ table 7 to make the stage main unit 8 shifted from the second cover 26. Then, the wafer 3 is taken out from the mounting surface 8a of the stage main unit 8 by an unshown wafer holding means.

[0031] In this operation, the wafer 3 is not immediately taken out from within the first cover 15 of the stage 4 but held awhile within the first cover 15 after once having been separated from the mounting surface 8a. Then, the wafer 3 is cooled to generally room temperature by the reducing gas.

[0032] After the wafer 3 is cooled, the unshown wafer holding means takes out the wafer 3 completely from within the first cover 15 and transfers the wafer 3 to an unshown succeeding step.

[0033] With this constitution, since the ball bumps 27 formed on the electrodes 3a of the wafer 3 even after the formation are covered with the reducing atmosphere A, the

surfaces of the ball bumps 27 are less oxidized. Also,
after the ball bumps 27 ... are formed on all the electrodes
3a ... of the wafer 3, not that the wafer 3 is immediately
taken out from within the reducing atmosphere A, but that
5 the wafer 3 is held awhile within the reducing atmosphere A
so that the wafer 3 is cooled. As a result, when the wafer
3 is taken out, the ball bumps 27 are less oxidized.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(II)特許出願公開番号

特開平6-232132

(43)公開日 平成6年(1994)8月19日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号 廈内整理番号

F 1

技術表示箇所

9168-4M

HOL 21/92

F

審査請求 未請求 請求項の数 4 OJ (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-15384

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(22)出願日 平成5年(1993)2月2日

(72)発明者 湿美 幸一郎

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術研究所内

(72)発明者 安藤 鉄男

神奈川県横浜市磯子区新磯子
式会社東芝生産技術研究所内

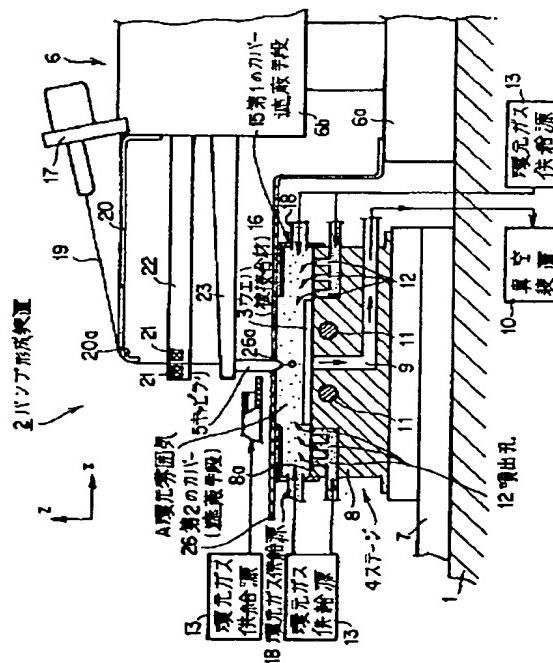
(74)代理人 弁理士 銀江 武彥

(54)【発明の名称】 パンプ形成装置

(57) 【要約】

【構成】 キャビラリ5に通されたワイヤ19の先端部にボール19aを形成し、このボール19aをウェハ3の電極3aに圧着させて上記ワイヤ19を切断することによって上記ウェハ3の電極3aにボールパンプ27を形成するパンプ形成装置2であって、上記電極3aとボール19aの接合を第1、第2のカバー15、26で遮蔽された還元雰囲気A中で行うこととしたものである。

【効果】 このような構成によれば、ウエハに形成したポールバンプが酸化することを有効に防止することができるから、このポールバンプを使用してより良好な実装を行うことが可能である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 キャビラリに通されたワイヤの先端部にボールを形成し、このボールを被接合材の電極に圧着させた後上記ワイヤを切断することによって上記被接合材の電極にボールバンプを形成するバンプ形成装置において、上記電極とボールの圧着部分を酸化防止雰囲気で覆う遮蔽手段を有することを特徴とするバンプ形成装置。

【請求項2】 上記酸化防止雰囲気は還元雰囲気であることを特徴とする請求項1記載のバンプ形成装置。

【請求項3】 上記酸化防止雰囲気は不活性ガス雰囲気であることを特徴とする請求項1記載のバンプ形成装置。

【請求項4】 上記酸化防止雰囲気は窒素ガス雰囲気であることを特徴とする請求項1記載のバンプ形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、例えば、ウェハやLSIチップの電極にボールバンプを形成するバンプ形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ウェハやLSIチップの電極上にバンプを形成する方法として、種々の提案がなされている。このようなバンプ形成方法の一つとして、ボールバンプの形成方法がある。このボールバンプの形成方法は、針状のキャビラリに例えば金ワイヤを挿通させ、このワイヤの先端部に電気トーチで放電によりボールを形成し、このボールを上記キャビラリで上記ウェハやLSIチップの電極に押し付けて接合させた後上記ワイヤを切断することで上記電極上にバンプ(ボールバンプ)を形成する方法である。

【0003】 このボールバンプの形成方法では、ボールが酸化すると、このボールと電極の接合強度が低下する。このため上記電気トーチで上記ワイヤの先端部にボールを形成する際に、上記ボールが酸化するのを防止するために、上記ボールに還元ガスを吹き付けることが行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述のバンプ形成方法においては、上記ワイヤの先端にボールを形成する際にこのボールの酸化を防止するのみであって、上記ボールを上記電極に押し付け、ボールバンプを形成した後、このボールバンプが酸化するのを防止する措置は採られていない。

【0005】 すなわち、上述のバンプ形成方法では、上記ウェハの全ての電極にボールバンプを順次形成していくわけであるが、この間、上記ウェハは高温に熱せられているので、それ以前に形成したボールバンプの表面が酸化してしまうことがある。

【0006】 ボールバンプの表面が酸化すると、上記ボ

ールバンプを例えればフリップチップ方式で液晶ガラス基板の電極にボンディングする際に、ハンダ濡れ性が悪く接合強度が低下するということが考えられる。

【0007】 この発明は、このような事情に鑑みて成されたもので、ボールバンプの表面が酸化するのを効果的に防止することができるバンプ形成装置を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 この発明の第1の手段

10 は、キャビラリに通されたワイヤの先端部にボールを形成し、このボールを被接合材の電極に圧着させた後上記ワイヤを切断することによって上記被接合材の電極にボールバンプを形成するバンプ形成装置において、上記電極とボールの圧着部分を酸化防止雰囲気で覆う遮蔽手段を有することを特徴とするものである。第2の手段は、上記第1の手段において、上記酸化防止雰囲気は還元雰囲気であることを特徴とするものである。第3の手段は、上記第1の手段において、上記酸化防止雰囲気は不活性ガス雰囲気であることを特徴とするものである。第4の手段は、上記第1の手段において、上記酸化防止雰囲気は窒素ガス雰囲気であることを特徴とするものである。

【0009】

【作用】 このような構成によれば、被接合材の電極に形成したボールバンプの表面が酸化するのを防止することができる。

【0010】

【実施例】 まず、この発明の第1の実施例を図1～図3を参照して説明する。

30 【0011】 図中1は、このバンプ形成装置2の基台である。この基台1の上面には、被接合材としてのウェハ3を保持するステージ4と、このステージ4に保持されたウェハ3にボールバンプ(図3に27で示す)を形成するキャビラリ5を支持する本体6とが設けられている。

【0012】 上記ステージ4は、XYθテーブル7とこのXYθテーブル7の上面に取り付けられたステージ本体8とからなる。上記ステージ本体8は、上記XYθテーブル7によってXYθ方向に位置決めされる。

40 【0013】 上記ステージ本体8の上面は略平坦に形成され、ウェハ3を保持する載置面8aとなっている。上記載置面8aの中央部には、上記ウェハ3を吸着固定する吸着孔9が開口している。この吸着孔9の一端は真空装置10に接続されている。

【0014】 また、上記ステージ本体8内には、このステージ本体8の載置面8a上に吸着保持されたウェハ3を加熱する加熱ヒーター11が埋設されている。さらに上記載置面8a上に上記ウェハ3が吸着保持された状態において、上記載置面8aの上記ウェハ3の外側に対応する部位には、還元ガスを噴出する噴出孔12…が複数個

50

開口している。上記各噴出孔12の他端は還元ガス供給源13に接続されている。

【0015】また、上記ステージ本体8の上部には、このステージ本体8の載置面8aを覆う遮蔽手段としての第1のカバー15が設けられている。上記第1のカバー15の上壁の中央部には、上記ウエハ3の外形より若干大きい通孔16が設けられている。すなわち、上記ウエハ3を上記ステージ本体8の載置面8a上に載置する場合には、この通孔16から上記ウエハ3を挿入するようになる。

【0016】上記第1のカバー15の側面には、この第1のカバー15内に解放する還元ガス供給管18が接続されている。この還元ガス供給管18は上記噴出孔12と同様に還元ガス供給源13に接続されている。すなわち、上記第1のカバー15と上記ステージ本体8の載置面8aとで区画される空間は、上記複数の噴出孔12…および供給管18…から還元ガスが噴出されることで還元雰囲気となる（図にAで示す）。

【0017】上記本体6は、上記ステージ4の近傍に設けられている。この本体6は、上記基台1の上面に固定された基部6aと、この基部6aに上下方向移動自在に支持されたポンディング部6bとからなる。このポンディング部6bの上部には、ワイヤ19を繰り出すワイヤスプール17が設けられている。上記ポンディング部6bのワイヤ19の繰り出し側には、ワイヤ19を案内するワイヤガイド20が設けられている。また、このワイヤガイド20の自由端部には上記ワイヤ19を下方へ案内するための湾曲部20aが形成されている。この湾曲部20aの下方には導入されたワイヤ19をクランプしたり解放したりするクランバ21が設けられている。このクランバ21は上記本体の側方に突設されたアーム22に支持され、図示しないソレノイドにより開閉しワイヤ19をクランプしたり解放したりするようになっている。またこのクランバ21の役割は、上記ワイヤ19にバックテンションを与えることである。

【0018】上記アーム22の下方には、ポンディングアーム23が設けられている。このポンディングアーム23は、上記ポンディング部6b内に設けられた図示しない超音波振動源に接続されている。そして、このポンディングアーム23の自由端部にはワイヤ19が挿通されるポンディングツールとしてのキャビラリ5が軸線を垂直にして設けられている。このキャビラリ5は、上記超音波振動源が作動することで、超音波域での振動を行うようになっている。

【0019】また、上記本体6は上記キャビラリ5が上記ステージの上面に対向するように配置されている。そして、この上記ポンディング部6bには、図1には図示しないが図3に25で示す電気トーチが設けられている。この電気トーチ25は上記キャビラリ5に挿通されたワイヤ19の先端部の放電により後でボールパンプと

なるボール19aを形成する。

【0020】また、上記基部6aの上面には、上記ステージ4に設けられた上記第1のカバー15の通孔16を覆い隠すことができる遮蔽手段としての第2のカバー26が取り付けられている。この第2のカバー26の中央部には、上記キャビラリ5が挿通可能なる貫通孔26aが設けられている。

【0021】したがって、上記ポンディング部が下方向に駆動された時には、上記キャビラリ5は上記貫通孔26aに挿入され上記第1のカバー15内に突出するようになっている。次に、このパンプ形成装置2の動作を説明する。

【0022】まず図2に示すように、上記ステージ4のXYθテーブル7が作動し、上記ステージ本体8は上記第2のカバー26からはずれて上記第1のカバー15の通孔16を上方に解放させる。ついで、図示しないウエハ搬送手段により上記第1のカバー15の通孔16から上記ステージ本体8の載置面8aに上記ウエハ3を電極を上方に向けた状態で載置する（図に矢印（イ）で示す）。

【0023】ウエハ3が上記ステージ本体8の載置面8aに載置されたならば、上記XYθテーブル7は上記ステージ本体8を上記本体6の方向に駆動する。そして上記ウエハ3を上記キャビラリ5に対向させた状態で位置決めする。

【0024】ついで、図3(a)に示すように、このパンプ形成装置2は、電気トーチ25を上記キャビラリ5の下端から導出されたワイヤの下端部に近付け、放電によりこのワイヤ19の下端にボール19aを形成する。このとき上記電気トーチ25に一体的に設けられた還元ガス噴出口25aから還元ガスが上記ワイヤ19の下端部に吹き付けられ、上記ボール19aが酸化するのを防止する。

【0025】上記ワイヤ19の下端にボール19aが形成されたならば、上記ポンディング部6bは下方向に駆動され、これに伴って上記キャビラリ5は、上記第1のカバー15内に挿入される（図3(b)に示す状態）。そして、さらに上記ポンディング部6bを下方向に駆動されると、上記ボール19aはウエハ3の電極3aに接触し、上記キャビラリ5の下端面によって上記電極3aに押し付けられる。

【0026】この状態で上記ポンディング部6a内に設けられた超音波振動装置が作動し、上記ボール19aに超音波エネルギーを印加する。このとき、上記ステージ4の内部に設けられた加熱ヒータ11は上記ウエハ3を加熱すると共に、各噴出孔12、供給管13からは上記第1のカバー15内に還元ガスが噴出される。

【0027】すなわち、この還元雰囲気A内で上記ボール19aは上記ウエハ3の電極3aにポンディング（熱圧着）される。上記ボール19aが上記電極3aにポン

ディングされたならば、上記ボンディング部6 bは上昇駆動される。図3(c)に示すように、このとき上記クランプ21はクランプ状態に駆動され、上記ワイヤ19をクランプする。この状態で、さらに、上記ボンディング部6 bを上昇駆動することで上記ワイヤ19にはバックテンションがかかり、上記ワイヤ19は上記ボール19 aの直上部で切断される。このことで上記ボール19 aはボールバンブ27となる。

【0028】上記電極3 aにボールバンブ27が形成されたならば、上記キャビラリ5は上記第2のカバー26の上方に上昇駆動され、上記ワイヤ19の下端部には再び上記電気トーチ25によりボール19 aが形成される。

【0029】ついで、上記バンブ形成装置2は上記XYθテーブル7を作動させ、上記テーブル本体8をXYθ方向に駆動することで、次にボールバンブ27を形成する電極3 aを上記キャビラリ5に対向させる。そして上記ボンディング部6 bは再び下降駆動され、上記キャビラリ5を上記第1のカバー15内に挿入させ、上述した動作と同様の動作で上記電極3 a上にボールバンブ27を形成する。このようにして、上記バンブ形成装置2は上記ウェハ3の全ての電極3 a…上にボールバンブ27…を形成する。

【0030】上記ウェハ3の全ての電極3 a…上にボールバンブ27…が形成されたならば、上記キャビラリ5は完全に上昇し、上記バンブ形成装置2は上記XYθテーブル7を作動させ、上記ステージ本体8を上記第2のカバー26からはずす。ついで、図示しないウェハ保持手段によって上記ウェハ3は上記ステージ本体8の載置面8 aから取り出される。

【0031】このとき上記ウェハ3は上記ステージ4の第1のカバー15内から直ぐに取り出されるのではなく、一旦上記載置面8 aから離間させられた後上記第1のカバー15内において暫く保持される。そして上記還元ガスによって略室温にまで冷却される。

【0032】上記ウェハ3が冷却されたならば、上記図示しないウェハ保持手段は上記ウェハ3を上記第1のカバー15内から完全に取り出し、図示しない次工程に移送する。

【0033】このような構成によれば、上記ウェハ3の電極3 a上に形成されたボールバンブ27は形成後も還元雰囲気Aに覆われているので、このボールバンブ27の表面は酸化することが少ない。また、上記ウェハ3の電極3 a…すべてにボールバンブ27…が形成された後に上記還元雰囲気A内から直ぐに上記ウェハ3を取り出すのではなく上記還元雰囲気A内に暫く保持してこのウェハ3を冷却するようにしたので、取り出したときに上記ボールバンブ27が酸化することが少ない。

【0034】従って、上記ウェハ3と例えば回路基板とをボールバンブ27を介して接続する場合に、このボ-

ルバンブ27はハンタ漏れ性が良いから接続不良が発生することは少ない。次に第2、第3の実施例について説明する。

【0035】上記第1の実施例では、上記第1のカバー15内に還元ガスを噴出し、ウェハ3およびこのウェハ3上に形成されたボールバンブ27を還元雰囲気で覆うようにしたが、第2の実施例として、上記第1のカバー15内に例えばアルゴンなどの不活性ガスと水素との混合ガスを噴出し、不活性ガス雰囲気で覆うようにしても良い。このような構成によれば、上記第1の実施例と同様の効果を得ることができる。

【0036】また、第3の実施例として、上記第1のカバー15内に窒素ガスを噴出し、窒素ガス雰囲気で覆うようにしても良い。このようにしても上記第1の実施例と略同様の効果を得ることができる。なお、この発明は上記一実施例(第1～第3の実施例)に限定されるものではなく、発明の要旨を変更しない範囲で種々変形可能である。

【0037】例えば、上記一実施例では、被接合材としてウェハ3の電極3 aにボールバンブ27を形成するようにしたが、ウェハ3に限定されるものではなく、例えばLSIチップ(ウェハ3をダイシングして個々の素子毎に切断したもの)であっても良いし、フィルムキャリアーテープのインナーリードの先端部であっても良い。さらに、上記一実施例では、上記ステージ4がXY方向に駆動される構成であったが、上記本体6が駆動される構成であっても良い。

【0038】また、上記一実施例では上記本体6のボンディング部6 bが上下方向に駆動される構成であったが、上記ステージ本体8が上下方向に駆動されるようになっていても良い。

【0039】さらに、上記一実施例では上記電気トーチ25と還元ガス噴出孔25 aが一体となっているが別々に設けられるような構成であっても良い。そして、上記ステージ4に設けられる還元ガス噴出孔12(18)の配置は上記一実施例に限定されるものではなく、別の配置であっても良い。

【0040】

【発明の効果】以上述べたように、この発明の第1の構成は、キャビラリに通されたワイヤの先端部にボールを形成し、このボールを被接合材の電極に圧着させた後上記ワイヤを切断することによって上記被接合材の電極にボールバンブを形成するバンブ形成装置において、上記電極とボールの圧着部分を酸化防止雰囲気で覆う遮蔽手段を有することを特徴とするものである。第2の構成は、上記第1の構成において、上記酸化防止雰囲気は還元雰囲気であることを特徴とするものである。第3の構成は、上記第1の構成において、上記酸化防止雰囲気は不活性ガス雰囲気であることを特徴とするものである。

50 第4の構成は、上記第1の構成において、上記酸化防止

雰囲気は窒素ガス雰囲気であることを特徴とするものである。

【0041】このような構成によれば、ウエハあるいはI.S.Iチップに形成したポールバンプが酸化することを有効に防止することができる。このことによりポールバンプのハンダ濡れ性が良いから良好な実装を行うことができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す概略従断面図。

【図2】同じく、動作を示す概略従断面図。

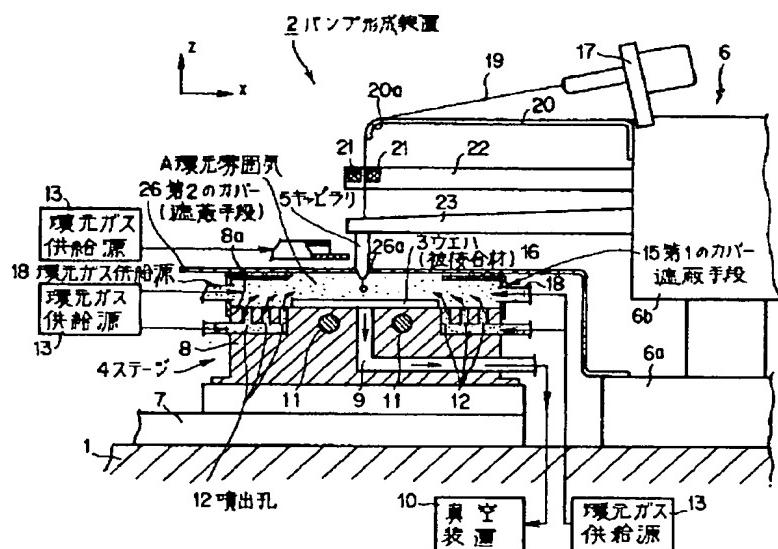
*【図3】(a)～(c)は同じく、バンプ形成の動作を示す工程図。

【符号の説明】

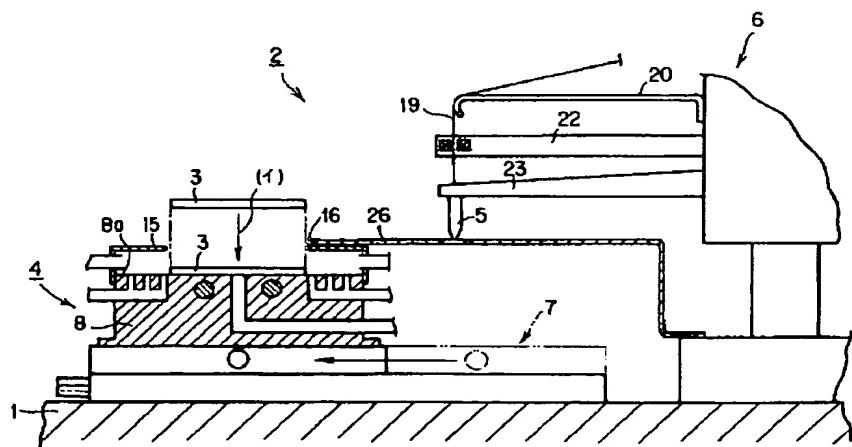
2…バンプ形成装置、3…ウエハ、4…ステージ、5…キャビラリ、10…真空装置、12…噴出孔、13…還元ガス供給源、15…第1のカバー（遮蔽手段）、18…還元ガス供給管、19…ワイヤ、19a…ボル、26…第2のカバー（遮蔽手段）、27…ポールバンプ、A…還元雰囲気。

*10

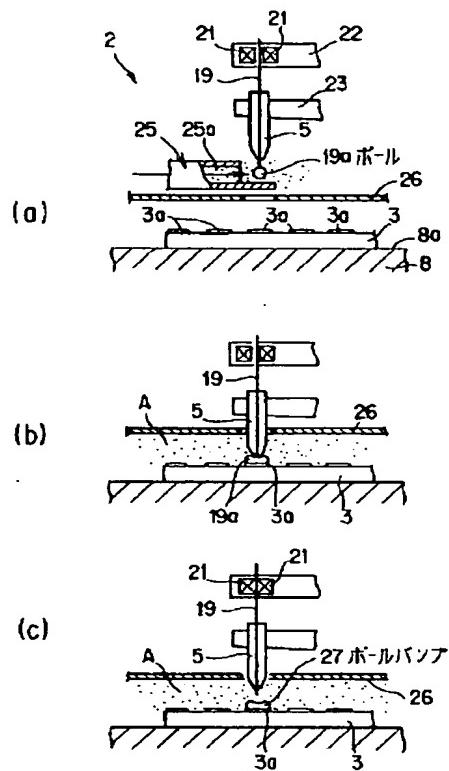
【図1】



【図2】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.